

МАКЕДОНСКО ГЕОЛОШКО ДРУШТВО

ТРЕТ КОНГРЕС

на

Геолозите на Република Македонија

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

-КНИГА 2-



Уредници:

Лепиткова, С. & Боев, Б.

Струга, 2016

*Посебно издание на
Geologica Macedonica, № 4*

МАКЕДОНСКО ГЕОЛОШКО ДРУШТВО

ТРЕТ КОНГРЕС
на
Геолозите на Република Македонија

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

-КНИГА 2-

Уредници:
Лепиткова, С. & Боев, Б.

Струга, 2016

Издавач: Македонско геолошко друштво

Главни и одговорни уредници: Проф. д-р Соња Лепиткова и
Проф. д-р Блажо Боев

Уреднички одбор: Проф. д-р Тодор Серафимовски (Р.Македонија), Проф. д-р Блажо Боев (Р.Македонија), Acad. Prof. Vladimir Bermanec PhD (Croatia), Акад. проф д-р Владица Цветковиќ (Србија), Acad. prof. Ivan Zagorchev PhD (Bulgaria), Prof. Tadej Dolenec PhD (Slovenia), Prof. David Alderton PhD (Great Britain), Prof. Wolfgang Todt PhD (Germany), Акад. проф. д-р Николај С. Бортников (Русија), Prof. Clark Burchfield PhD (USA), Prof. Thierry Auge PhD (France), Проф. д-р Тодор Делипетров (Р.Македонија), Проф. д-р Милорад Јовановски (Р.Македонија), Проф. д-р Споменко Михајловиќ (Србија), Проф. д-р Драган Миловановиќ (Србија), Проф. д-р Дејан Прелевиќ (Germany), Prof. Albrecht von Quadt (Switzerland) PhD.

Технички уредник: Доц. д-р Игор Пешевски

Печати: Печатница "2-ри Август С" -Штип

Тираж: 300 примероци

Организационен одбор на Третиот Конгрес на Геолозите на Република Македонија

Претседател: Проф. д-р Соња Лепиткова
Секретар: д-р Златко Илијовски

Технички секретар: Доц. д-р Игор Пешевски

Членови: Проф. д-р Блажо Боев
Проф. д-р Тодор Серафимовски
Проф. д-р Милорад Јовановски
Проф. д-р Орце Спасовски
Проф. д-р Војо Мирчовски
д-р Коста Јованов
м-р Флорент Чиче
Кирил Филев

Финансиска поддршка:

ДПТУ „Бучим“ ДОО-Радовиш
АДОРА ИНЖЕНЕРИНГ ДООЕЛ – Скопје
Рудник “САСА” ДООЕЛ – Македонска Каменица
Градежен Институт „Македонија“ АД – Скопје
ГЕИНГ Кребс унд Кифер Интернешнл и др. ДОО – Скопје
„Мермерен комбинат“ АД – Прилеп
Простор ДОО – Куманово
„Геохидроконсалтинг“ ДООЕЛ – Скопје
„Геохидроинженеринг“ ДООЕЛ – Скопје
Хидроинженеринг ДООЕЛ– Битола
Градежен факултет – Скопје, Катедра за геотехника
„ГЕОМАП“ ДОО – Скопје
БУЛМАК ГРУП ДООЕЛ – Скопје
ЕУРОМАКС РЕСОУРЦЕС ДОО – Скопје
САРДИЧ МЦ ДООЕЛ – Скопје
МАРКОВСКИ КОМПАНИ БОРЧЕ ДООЕЛ – Битола
DIWI Македонија ДООЕЛ – Скопје
ВАРДАРГРАДБА ДОО – Скопје

ПРЕДГОВОР

Геологијата како природна фундаментална наука има незаменливо значење за општеството и е оној камен темелник на кој се засновани голем број гранки од инженерството и индустријата.

Нејзиното значењето кај нас е многу јасно препознаено уште во далечната 1944 година, кога со одлука на Президиумот на АСНОМ е формиран Геолошкиот институт на НРМ, прва македонска геолошка институција.

Денес Македонското геолошко друштво како еден од главните промотори на геолошката наука во нашата земја, е пред нов предизвик, организирањето на Третиот Конгрес на геолозите на Република Македонија.

Организациониот и Научниот одбор на Третиот Конгрес, имајќи ја предвид долгата традиција на геолошката наука, но истовремено согледувајќи го актуелниот момент, одлучија носечките теми на Конгресот да бидат поврзани со:

- Геологијата и општеството,
- Фундаменталната геологија и
- Геологијата и економијата.

За овие теми во овој Зборник се публикувани вкупно 105 оригинални научни трудови, кои се подготвени од преку 350 автори и коавтори од поголем број на земји. Низ трудовите се елаборирани резултати од вредни и долготрајни истражувања на нашите и странските инженери и научни работници.

Од пристигнатите трудови може да се забележи поврзаноста на традиционалните истражни методи и примената на нови современи технологии и алатки при геолошките проучувања, вклучувајќи најсовремени теренски и лабораториски инструментални методи, системи за обработка, чување на податоци и следење на параметрите на животната средина. Се надеваме, дека прикажани ставови, размислувања и резултати ќе ги зацврстат досегашните знаења, и ќе се поттикнат идеи за значајни нови истражувања.

Затоа, Организациониот одбор искрено им се заблагодарува на сите автори, учесници и помагачи на Конгресот, кои сите заедно со пожртвуваноста овозможиле овој Зборник да биде нешто со кое сите ќе се гордееме.

PREFACE

Geology as a natural and fundamental science is of great importance for the society and it is the foundation of many engineering and industry branches.

Its' importance in our country was clearly recognized in 1994, when the presidium of ASNOM reached a decision to establish a Geological institute of NRM, the first Macedonian geological institution.

Nowadays, the Macedonian geological society as one of the main promoters of the geological science in our country, has accepted a new challenge, the organization of the Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia.

The Organizing and scientific committees of the Third congress, given the long tradition of the geological science, at the same time looking at its' current state, has decided that the main topics of the Congress are related to:

- Geology and society
- Fundamental geology and
- Geology and economy

There is a total of 105 original scientific papers published in these Proceedings, prepared by over 350 authors and coauthors from number of countries for these proceedings. Results from valuable and long investigations of our and the foreign engineers and scientific workers have been elaborated through the papers.

From the papers, it could be noted that there is a strong connection between the traditional investigation methods and the new contemporary technologies and tools in geological explorations, including the latest field and laboratory instrumental methods, systems for processing and data storage, and monitoring environmental parameters. We hope that, the presented views, considerations and results will strengthen the existing knowledge, and will encourage ideas for new significant research.

Therefore, the Organizing Committee would like to sincerely thank all the authors, participants and supporters of the Congress, who along with their devotion helped making us all proud of this Proceedings book.

**Претседател
на Организационен
Одбор**

**President
of Organizing
Committee**

Проф. д-р Соња Лепиткова

КНИГА 1

СОДРЖИНА

CONTENTS

1. Геологијата и Општеството

КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ И ДОКАЗИТЕ ВО ГЕОЛОШКИТЕ ЗАПИСИ НА ПРИМЕРИТЕ НА НАЈГОЛЕМИТЕ МАСОВНИ УНИШТУВАЊА НА ВРСТИТЕ (Р-Т ГРАНИЦА, К-Т ГРАНИЦА) <i>Блажо Боев</i>	.....	1
ГЕОЛОШКИ ЗАВОД НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Костадин Јованов</i>	.....	17
СОСТОЈБА И НАТАМОШЕН РАЗВОЈ НА ОСНОВНИТЕ ГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Новица Столиќ</i>	.....	23
РЕАЛИЗАЦИЈА НА ГЕОПРОСТОРНИ МРЕЖНИ УСЛУГИ ВО РАМКИТЕ НА ГЕОИНФОРМАЦИОНИОТ СИСТЕМ НА ГЕОЛОШКИОТ ЗАВОД НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Лука Јовичиќ</i>	.....	33
THE METHODOLOGY AND CONCEPTION OF DEVELOPING GEOLOGICAL MAP (GK-50) OF REPUBLIC SERBIA AND SYNTHESIS OF GEOLOGICAL FORMATIONS AFTER FINISHED SHEETS <i>Rodoljub Gajić, Divna Jovanović, Dejan Barjaktarović, Petar Stejić, Mihailo Pandurov</i>	.....	43
ПОДЕЛБА И НОМЕНКЛАТУРА НА ОСНОВНИТЕ ГЕОЛОШКИ КАРТИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Новица Столиќ</i>	.....	47
ТРАНСФОРМАЦИЈА НА ОДНОСОТ ПОМЕЃУ ГЕОИНЖЕНЕРИТЕ И ДОНОСИТЕЛИТЕ НА ОДЛУКИ ПРИ УРБАНОТО ПЛАНИРАЊЕ (COST ACTION TU1206 SUB-URBAN) <i>Игор Пешевски, Diarmad Campbell, Милорад Јовановски</i>	.....	55
INTERPRETING GROUNDWATER CHARACTER FROM FLOOD PULSES AND ARTIFICIAL TRACER TEST-A CASE STUDY OF THE SLATINSKI IZVOR SPRING (REPUBLIC OF MACEDONIA) <i>Biljana Gičevski, Metka Petrič, Janja Kogovšek</i>	.....	67

CROSS-CORRELATION ANALYSES OF KARST SPRING DISCHARGES	
<i>Marina Čokorilo Ilić, Vesna Ristić Vakanjac, Saša Milanović, Ljiljana Vasić, Kostadin Jovanov, Radisav Golubović</i>	77
AUTOCORRELATION ANALYSES OF KARST SPRING DISCHARGE REGIMES	
<i>Vesna Ristić Vakanjac, Saša Milanović, Marina Čokorilo Ilić, Kostadin Jovanov, Ljiljana Vasić</i>	85
ИЗРАБОТКА НА АЖУРИРАНА ХИДРОГЕОЛОШКА КАРТА НА МАКЕДОНИЈА 1 : 300 000	
<i>Златко Илијовски</i>	93
DETERMINATION OF SUBSURFACE THERMAL PROPERTIES FOR HEAT PUMP UTILIZATION IN CROATIA	
<i>Staša Borović, Kosta Urumović, Josip Terzić</i>	105
ХИДРОГЕОЛОШКИ ИСТРАЖНИ РАБОТИ НА ПОДЗЕМНА ВОДА И ИЗВЕДБА НА БУНАРСКИ СИСТЕМ ЗА ПОТРЕБИ НА СИСТЕМОТ ЗА КЛИМАТИЗАЦИЈА НА ОБЈЕКТОТ „НОВА БОЛНИЦА ФИЛИП ВТОРИ“ – СКОПЈЕ	
<i>Стојан Михаиловски, Златко Илијовски</i>	111
ХИДРОГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ И ПРОГНОЗА НА ПРИЛИВ НА ВОДИ ВО РУДНИК ЗА ЈАГЛЕН „СУВОДОЛ“-БИТОЛА	
<i>Костадин Јованов, Весна Ристик Вакањац</i>	121
ЗАШТИТА НА РУДНИКОТ ЗА ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА „БРОД - ГНЕОТИНО“ ОД ПОДЗЕМНИ ВОДИ	
<i>Розета Јанкова, Сандо Донеv, Александар Мурџовски</i>	127
ХИДРОГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОЛИМЕТАЛИЧНОТО НАОЃАЛИШТЕ ЛУКЕ - КРИВА ПАЛАНКА	
<i>Ласте Ивановски, Војо Мирчовски, Ѓорѓи Димов, Виолета Стефанова, Силвана Пешовска</i>	135
ИСТРАЖУВАЊА НА ПЕТРОТЕРМАЛНА ЕНЕРГИЈА НА ЛОКАЛИТЕТОТ КРАТОВСКО ЗЛЕТОВСКА ОБЛАСТ	
<i>Силвана Пешовска, Новица Столик, Димитар Петров, Маринко Ефтимов</i>	145
СЛЕДЕЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА ПОВРШИНСКИТЕ ВОДИ ВО ОКОЛИНАТА НА ИДНИОТ РУДНИК „ИЛОВИЦА-ШТУКА“	
<i>Драги Пелтечки, Вера Ѓоргиева, Теодора Стојанова, Љубица Панова</i>	155

ХИДРОГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА ЗА ОБЕЗБЕДУВАЊЕ НА ПОТРЕБНИТЕ КОЛИЧИНИ НА ПОДЗЕМНА ВОДА ЗА ВОДОСНАБДУВАЊЕ НА СЕЛЮ ОРЕЛ, ОПШТИНА СВЕТИ НИКОЛЕ <i>Орце Спасовски, Даниел Спасовски</i>	163
SAMPLING AND CHARACTERIZATION OF RIVERINE SUSPENDED PARTICULATE MATERIAL (SPM): THE SAVA RIVER (CROATIA) <i>Neda Vdović, Mavro Lučić, Niko Bačić, Nevenka Mikac</i>	169
BIOACCESSIBILITY AND BIOAVAILABILITY OF POTENTIALLY TOXIC ELEMENTS IN HEALING MUD <i>Hana Fajković, Esad Prohić, Ivan Nemet, Sanda Rončević, Dražen Kurtanjek, Ana Rosandić</i>	171
МОНИТОРИНГ НА ПОДЗЕМНИТЕ ВОДНИ ТЕЛА ВО РЕЧНИОТ СЛИВ НА РЕКА БРЕГАЛНИЦА <i>Розета Јанкова, Сандо Донеv</i>	173
ХИДРОГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА ЗА ОБЕЗБЕДУВАЊЕ НА ПОДЗЕМНА ВОДА ЗА ПОТРЕБИТЕ НА „СКИ ЦЕНТАР ВОДНО“ <i>Никола Димов, Марко Марков, Владимир Костовски</i>	183
LEVEL CHANGE IN VRGORAC LAKE - RESULT OF NEOTECTONIC SUBSIDENCE AND INTENSIVE SEDIMENT EROSION <i>Hrvoje Posilović, Lidija Galović</i>	189
VERIFICATION OF CATCHMENT SIZE USING THE WATER BALANCE EQUATION <i>Vesna Ristić Vakanjac, Veljko Marinović, Zoran Nikić, Dušan Polomčić, Marina Čokorilo Ilić, Dragoljub Bajić</i>	191
FROM LANDSLIDE INVENTORY TO LANDSLIDE RISK ASSESSMENT: METHODOLOGY, CURRENT PRACTICE AND CHALLENGES <i>Miloš Marjanović, Uroš Đurić</i>	199
ВЛИЈАНИЕТО НА СВЛЕЧИШТАТА ВО ПК “СУВОДОЛ”- МИКРОЛОКАЦИЈА 7 НА КВАЛИТАТИВНИТЕ ПАРАМЕТРИ НА ПРЕОСТАНАТИОТ ЈАГЛЕН ВО ИСТОИМЕНАТА МИКРОЛОКАЦИЈА <i>Љупчо Петрески, Анита Мартиновиќ, Елизабета Митревска</i>	209
DATA ABOUT LANDSLIDES: ACQUISITION, EDITING, USABILITY AT GEOLOGICAL SURVEY OF SLOVENIA <i>Špela Kumelj</i>	217

THE PREVENTIVE AND URGENT ACTIVITIES TO AVOID LANDSLIDE CONSEQUENCES - CASE STUDY OF VOGOSCA MUNICIPALITY DURING THE PERIOD OF FLOODS IN BOSNIA AND HERZEGOVINA IN MAY 2014-	223
<i>Toni Nikolić, Jasminka Nikolić</i>	
ENGINEERING GEOLOGICAL MODEL OF LANDSLIDE DRAGODAN	229
<i>Željko Miklin, Kosta Urumović, Josip Terzić, Josip Halamić, Tomislav Novosel</i>	
REMEDIATION OF SMALL LANDSLIDES AS EMERGENCY MEASURES FOR THE PRESERVATION OF STABILITY OF THE TERRAIN	237
<i>Nedjo Djuric, Dijana Djuric</i>	
POTOŠKA PLANINA LANDSLIDE (NW SLOVENIA)	243
<i>Tina Peternel, Marko Komac</i>	
САНАЦИЈА НА ОДРОНЕТ ДЕЛ ОД ТУНЕЛ „ПРЕСЕКА“ НА СТАЦ. КМ 20+250, ДЕЛ ОД АВТОПАТ КИЧЕВО- ОХРИД	249
<i>Моце Милановски, Стојанче Николов, Антонио Костов, Бојан Јаневски</i>	
ОСИГУРУВАЊЕ НА НЕСТАБИЛЕН БЛОК НАД ЗАТВАРАЧНИЦА НА ХЕЦ „СВЕТА ПЕТКА“	259
<i>Моце Милановски, Бојан Јаневски, Ацо Велевски</i>	
ЗНАЧЕЊЕ НА ИНЖЕНЕРСКОГЕОЛОШКИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ И ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВЕДБА НА КОСИНИ	265
<i>Орце Петковски, Ванчо Ангелов, Ласте Ивановски</i>	
ИНЖЕНЕРСКО-ГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НАТЕРЕНОТ НА ВОДОЗАФАТОТ ЗА ИЗГРАДБА НА МАЛАХИДРОЕЛЕКТРИЧНА ЦЕНТРАЛА НА КЛЕПАЛСКА РЕКА – БЕРОВО	273
<i>Соња Паунова, Војо Мирчовски, Ѓорѓи Димов</i>	
ФИЗИЧКО - МЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ КАЈ ПОЗНАЧАЈНИ НАОЃАЛИШТА НА ГРАДЕЖНО - ТЕХНИЧКИ КАМЕН ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА	283
<i>Љупче Ефнушев, Зоран Панов, Ѓорѓи Димов</i>	
СТЕРЕОГРАФСКА АНАЛИЗА НА ПЛАНАРНИТЕ И РУПТУРНИТЕ СТРУКТУРИ НА ИСТОЧНОТО КРИЛО НА БРЖДАНСКАТА АНТИКЛИНАЛА ВРЗ ОСНОВА НА ГЕОТЕХНИЧКИТЕ ИСТРАЖУВАЊА ЗА ЖЕЛЕЗНИЧКА ПРУГА, КОРИДОР VIII, ДЕЛНИЦА КИЧЕВО – ЛИН (Р. АЛБАНИЈА)	289
<i>Игор Митев, Александар Мурџовски, Сашо Георгиевски</i>	

2. Фундаментална Геологија

GEOCHRONOLOGICAL DATA FROM SOME CAVES IN MACEDONIA AND THEIR CONTRIBUTION TO THE UNDERSTANDING OF THE REGIONAL GEOLOGICAL EVOLUTION <i>Marjan Temovski</i>	297
ОДРЕДУВАЊЕ НА АПСОЛУТНАТА СТАРОСТ НА МАГМАТСКИТЕ КАРПИ ОД ОГРАЖДЕНСКИОТ МАСИВ <i>Емил Петрушев, Новица Столик</i>	307
LITHO-, BIO- AND CHEMOSTRATIGRAPHIC METHODS IN STRATIGRAPHY: SOME EXAMPLES FROM THE DINARIDES (CROATIA AND SLOVENIA) <i>Dunja Aljinović, Tea Kolar-Jurkovšek, Bogdan Jurkovšek, Duje Smirčić</i>	313
POSTOROGENIC INTERPLAY OF TECTONIC AND MAGMATIC PROCESSES WITHIN THE INTERNAL DINARIDES <i>Ana Mladenović, Vladica Cvetković, Branislav Trivić</i>	317
CHARACTERISTICS OF MIDDLE TRIASSIC VOLCANICLASTIC DEPOSITS IN THE EXTERNAL DINARIDES (CROATIA AND BOSNIA AND HERZEGOVINA) <i>Duje Smirčić, Dunja Aljinović, Vesnica Garašić, Tea Kolar- Jurkovšek, Uroš Barudžija, Hazim Hrvatović, Bogdan Jurkovšek</i>	319
VOLCANOLOGY OF KOZUF MOUNTAIN IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Blazo Boev, Ivan Boev, Sonja Lepitkova</i>	323
SEDIMENTOLOGY AND BIOSTRATIGRAPHY OF THE CAMPANIAN-MAASTRICHTIAN CALCICLASTIC TURBIDITIES FROM THE LJIG AREA (CENTRAL PART OF THE VARDAR ZONE) <i>Violeta Gajić, Milena Dunčić, Nebojša Vasić, Vladislav Gajić</i>	335
RECONSTRUCTION OF PALAEOENVIRONMENT DURING QUATERNARY SEDIMENTATION IN THE VRGORAČKO POLJE <i>Lidija Galović, Hrvoje Posilović, Petar Stejić, Mihajlo Pandurov, Rodoljub Gajić</i>	339
A MONOSPECIFIC ASSEMBLAGE OF A NEW GIANT RHYNCHONELLIDE BRACHIOPOD FROM THE MIDDLE JURASSIC OF EASTERN SERBIA <i>Barbara V. Radulović, Michael R. Sandy, Wagih Ayoub-Hannaa, Peter Schaaf, Vladan J. Radulović</i>	343

PALEOECOLOGICAL CHARACTER OF ASIAN CLAMS IN ESTIMATES OF THE ANTHROPOGENOUS EFFECT ON RECENT ECOSYSTEMS <i>Barbara Radulović, Draženko Nenadić, Slobodan Knežević, Momir Paunović, Katarina Bogićević</i>	.....	347
SQUAMATE REMAINS FROM THE EARLY AND MIDDLE PLEISTOCENE SREM SERIES IN THE MUTALJ QUARRY (BEOČIN, NORTHERN SERBIA) <i>Dragana Đurić, Katarina Bogićević, Draženko Nenadić</i>	.....	351
SMALL MAMMALS FROM THE VELIKA AND MALA BALANICA CAVES (NIŠ, SOUTHERN SERBIA) <i>Katarina Bogićević, Draženko Nenadić, Dušan Mihailović</i>	.....	357
ФОРАМИНИФЕРНА ФАУНА ОД ПАЛЕОГЕНИТЕ СЕДИМЕНТИ НА ТЕРИТОРИЈАТА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Виолета Стојанова, Гоше Петров, Крсто Блажев</i>	.....	361

КНИГА 2

СОДРЖИНА

CONTENTS

2. Фундаментална Геологија

PETROLOGICAL CHARACTERISTICS OF CLASTIC SEDIMENTARY ROCKS IN SV. BARBARA MINE IN RUDE NEAR SAMOBOR, SAMOBORSKA GORA MT. <i>Šime Bilić, Vesnica Garašić</i>	369
PETROLOGY OF GNEISSES FROM THE VRŠAC MOUNTAINS <i>Dragan Milovanović, Danica Srećković-Batočanin, Emin Memović</i>	371
МИНЕРАЛОШКО – ПЕТРОГРАФСКИ И ХЕМИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ГРАНИТОИДНИТЕ КАРПИ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ ПЕШТАНИ, ЗАПАДНА МАКЕДОНИЈА <i>Сашо Стојков, Даниел Спасовски, Орце Спасовски</i>	373
МИНЕРАЛОШКО-ПЕТРОГРАФСКИ И ГЕОХЕМИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА СКАРНОВИТЕ ОД НАОЃАЛИШТЕТО ИБЕРЛИ <i>Кука Шпритова</i>	379
GARNET-ANDALUSITE/SILLIMANITE-BIOTITE XENOLITHS FROM THE DACITE OF SLAVKOVICA (LJIG, SW SERBIA) <i>Nada Vasković, Danica Srećković – Batočanin, Suzana Erić, Vesna Matović</i>	389
BLADED QUARTZ TEXTURE AND ITS RELATIONSHIP TO ELECTRUM MINERALIZATION IN THE EOCENE, LOW-SULFIDATION KUKLITSA GOLD DEPOSIT, SE BULGARIA PRELIMINARY DATA <i>Irina Marinova, Elena Tacheva</i>	393
ASSOCIATION OF OXIDE MINERALS – CONCENTRATORS OF CHALCOPHILE ELEMENTS (Pb, Zn, Sb) FROM THE “MIXED SERIES” NEAR NEŽILOVO VILLAGE, MACEDONIA <i>Simeon Jancev, Nikita V. Chukanov, Vera N. Ermolaeva</i>	401
LORANDITE AND ORPIMENTE FROM EDIT-25 NORTH PART OF ALSHAR DEPOSIT <i>Ivan Boev, Blazo Boev</i>	405
NEW INVESTIGATIONS ON DUNJE PEGMATITE, MACEDONIA I: THE CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE ABOUT ALKALI FELDSPARS AND ITS MINERAL PARAGENESIS <i>Vladimir Zebec, Snježana Mikulčić Pavlaković, Marin Šoufek, Blažo Boev, Ivan Boev, Vladimir Bermanec</i>	413

NEW INVESTIGATIONS ON DUNJE PEGMATITE, MACEDONIA II: RELATION TO HOST METAMORPHIC ROCKS AND ADJACENT GRANITE INTRUSIONS	
<i>Nenad Tomašić, Andrea Čobić, Blažo Boev, Ivan Boev, Vladimir Bermanec</i>	417
MOISSANITE METEORITE IN TERRITORY OF THE REPUBLIC OF MACEDONIA	
<i>Blažo Boev, Velo Markovski, Ivan Boev</i>	421
МИНЕРАЛОШКО-ПЕТРОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МИКАШИСТИТЕ ОД ОКОЛИНАТА НА С.БОНЧЕ, ПРИЛЕП	
<i>Филип Јованоски, Тена Шијакова-Иванова, Блажо Боев, Виолета Стефанова</i>	425
ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА МИНЕРАЛИТЕ ОД НАОЃАЛИШТЕТО ЗА ОЛОВО И ЦИНК "ЗЛЕТОВО" СО ПРИМЕНА НА РЕНДГЕНСКО ДИФРАКЦИОНА МЕТОДА	
<i>Елена Наунова, Тена Шијакова-Иванова, Блажо Боев</i>	431
GEOCHEMICAL FEATURES OF SILURIAN - DEVONIAN SECTION OF PELAGONIANE ZONE IN ALBANIA	
<i>Irakli Prifti, Ilir Alliu, Agim Ymeri</i>	437
GEOMICROBIOLOGICAL OBSERVATION IN MAJDANSKA REKA, ALLCHAR, MACEDONIA	
<i>Vladimir Bermanec, Jasna Hrenović, Željka Fiket, Ladislav Palinkaš, Ivan Boev, Blažo Boev</i>	447
RADIONUCLIDES IN SOIL, MOSSES, AND MUSHROOM OF THE PRAŠNIK RAINFOREST (CROATIA)	
<i>Gordana Mednuić, Gordana Marović, Jasminka Senčar</i>	451
SCANNING ELECTRON MICROSCOPY STUDIES OF PARTICLES (PM-10) FROM THE TOWN OF KAVADARCI AND VILAGE VOZARCI, REPUBLIC OF MACEDONIA	
<i>Ivan Boev, Sonja Lepitkova, Blažo Boev</i>	453
КВАЛИТЕТ НА АМБИЕНТАЛЕН ВОЗДУХ- СУСПЕНДИРАНИ ЧЕСТИЧКИ (ПМ-10) ВО ОБЛАСТА ТИКВЕШ	
<i>Иван Боев, Дејан Миравовски, Марија Хаџи Николова, Блажо Боев</i>	459
GEO THERMOBAROMETRIC INVESTIGATIONS OF HERCYNIAN GRANITOIDS OF EAST SERBIA	
<i>Dragana Bosić, Suzana Erić, Kristina Šarić, Bojan Kostić, Vladica Cvetković, Dragan Jovanović</i>	467

MIGRATION OF MICROELEMENTS B, NI, MO, AS, V IN COAL FORMATION SIBOVČ FIELD OF KOSOVO BASIN <i>Agim Ymeri, Çerçiz Durmishi, Irakli Prifti, Adil Januzi</i>	469
СЕИЗМОТЕКТОНСКИ ЗОНИ И СЕИЗМИЧКИ ХАЗАРД ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Никола Думурианов, Зоран Милутиновиќ, Радмила Шалиќ</i>	477
MAP OF THE MOHO DISCONTINUITY OF THE REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Todor Delipetrov, Krsto Blazev, Blagica Doneva, Risto Popovski</i>	493
ТЕКТОНСКА РЕОНИЗАЦИЈА И СЕИЗМИЧНОСТ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Благица Донева, Тодор Делипетров, Ѓорѓи Димов, Зоран Панов, Радмила К. Стефановска</i>	497
ПРОЕКТ ЗА ИЗРАБОТКА НА ДИГИТАЛНИ ГЕОФИЗИЧКИ КАРТИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА ВО ГИС ТЕХНОЛОГИЈА СО ТОЛКУВАЧИ <i>Новица Столиќ, Ивица Андов</i>	503
НОВИ СОЗНАНИЈА ЗА ГЕОМАГНЕТНОТО ПОЛЕ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Марјан Делипетрев, Владимир Маневски, Крсто Блажев</i>	513
МЕТОД НА КОМБИНАЦИЈА НА ГЕО – ЕЛЕКТРИЧНО СОНДИРАЊЕ И КАРТИРАЊЕ <i>Владимир Маневски, Марјан Делипетрев, Ивица Коцев, Благој Делипетрев</i>	521
KOENIGSBERGER RATIO AND TOTAL MAGNETIC FIELD ANOMALY REDUCTION TO THE POLE FOR THE AREA OF MACEDONIA <i>Vesna Cvetkov, Dragana Đurić, Vesna Lesić, Miroslav Starčević, Mirko Petković, Snežana Petrović</i>	529
2D GEOPHYSICAL MODELS OF DEMIR KAPIJA ORPHIOLITE COMPLEX <i>Dragana Đurić, Vesna Cvetkov, Ivana Vasiljević, Spomenko Mihajlović, Vladica Cvetković</i>	535
ГРАВИМЕТРИСКИ МРЕЖИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Новица Столиќ, Мирослав Старчевић, Сашио Димески</i>	539
COMPARING GEOMAGNETIC FIELD DAILY ANOMALIES AND GEOSPATIAL SEISMICITY AND ATMOSPHERE DATA IN BALKAN COUNTRIES DURING THE BLACKSEAHAZNET PROJECT <i>Milena Cukavac, Strachimir Cht. Mavrodiev, Lazo Pekevski, Spomenko J. Mihajlovic</i>	547

APPLICATION OF IP/RESISTIVITY “REAL SECTION” TECHNIQUE IN SEARCH FOR SULPHIDE MINERALIZATION IN SERBO – MACEDONIAN MASSIF, KOSOVO <i>Përparim Alikaj, Altin Karriqi, Erjon Çollaku</i>	553
ORE MINERALIZATION AT STUDIED GEOMAGNETIC ANOMALIES ON MT. GOLIJIA <i>Jovan Kovačević, Boris Vakanjac, Nikolić Dušan, Mihajlo Pandurov</i>	559
РЕГИСТРАЦИЈА НА ШУМАНОВ РЕЗОНАНС (ПЛ. ПЛАЧКОВИЦА) <i>Лазо Пекевски, Ристо Поповски, Зоран Панов, Страшимир Маџродиев</i>	569

3. Геологија и Економија

STRUCTURAL-METALLOGENIC MAP OF THE REPUBLIC OF MACEDONIA: PRINCIPLES AND CRITERIA <i>Todor Serafimovski, Alexandr Volkov, Goran Tasev</i>	573
THE AU/AG RATIO IN EPITHERMAL DEPOSITS <i>Alexander Volkov, Irina Chizhova, Anatoly Sidorov</i>	581
NEW DATA ON THE CENOZOIC VOLCANISM AND ORE MINERALIZATIONS IN THE PETROSHNITSA RIVER VALLEY, NW PART OF THE KRATOVO- ZLETOVO VOLCANIC AREA, REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Slavcho Ivanov Mankov, Manol Stoyanov Antonov, Dmytro Rostislavovich Siroshstan, Valentin Yordanov Grozdev</i>	589
CHARACTERISTICS OF CHROMITE MINERALIZATION ON MT. JELICA <i>Predrag Mijatović, Boris Vakanjac, Dragan Jovanović, Božidar Luković</i>	597
3D MODELING OF SOME COPPER DEPOSITS IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Todor Serafimovski, Christos Christidis, Dalibor Serafimovski, Goran Tasev, Mitko Ligoovski, Igor Ivanovski, Lazar Gjorgjiev</i>	605
THE VRSHNIK ORE BODY A POSSITIVE EXAMPLE FOR EXPLORATION, EXPLOITATION AND FILLING IN THE BUCHIM COPPER MINE, EASTERN MACEDONIA <i>Kiril Filev, Todor Serafimovski, Lazar Gjorgjiev, Goran Tasev, Mite Mitev, Metodi Stojanov</i>	613
THE OCCURRENCE OF IRON MINERALIZATION IN VICINITY OF OSTENJAK (ARANDELOVAC), SERBIA <i>Nemanja Pantelić, Bojan Kostić, Predrag Vulić</i>	619

OVERVIEW OF THE NATURAL PARAMETERS FROM THE GEOLOGICAL-ECONOMICAL EVALUATION OF THE BOROV DOL ORE DEPOSIT, REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Lazar Gjorgjiev, Todor Serafimovski, Kiril Filev, Goran Tasev</i>	621
COPPER ORECLASTS OF OLISTOSTROME ORIGIN AT BOR, SERBIA <i>Ivan Antonijević</i>	629
РЕЗУЛТАТИ ОД ПРЕЛИМИНАРНИТЕ ПРОСПЕКЦИСКИ ИСПИТУВАЊА НА ЗЛАТО ВО АЛУВИОНОТ НА ПЕКЉАНСКА РЕКА, ВИНИЦА <i>Виолета Стефанова, Марин Александров, Тодор Серафимовски, Горан Тасев, Војо Мирчовски</i>	635
SUPERGENE PROCESSES IN THE COPPER MINERALISATION AT THE KRALJIČIN ZDENAC ON THE MEDVEDNICA MT. <i>Ladislav A. Palinkaš, Danijela Šmajgl, Andreja Čobić, Vladimir Bermanec</i>	643
THE CRVEN DOL ARSENIC-THALIUM MINERALIZATION IN ALSAR DEPOST IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Ivan Boev, Blazo Boev, Sonja Lepitkova</i>	649
PREBAIKAL FORMATION ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF MACEDONIA AS SIGNIFICANT BEARERS OF QUARTZ RAW MATERIALS <i>Krsto Blazev, Gorgi Dimov, Blagica Doneva, Marjan Delipetrov</i>	659
GENESIS OF OIL IN THE DEEPEST MIOCENE SOURCE ROCKS IN THE NORTH-WEST PART OF SAVA DEPRESSION <i>Snježana Blažeković Smojić, Vesna Hrženjak, Darko Tomašić, Tamara Troskot-Čorbić, Marina Mužina</i>	665
КВАЛИТАТИВНИ КАРАКТЕРИСТКИ НА АМФИБОЛСКИТЕ ШКРИЛЦИ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ “ПОЧИВАЛО“ ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА КАКО ОСНОВА ЗА НИВНА УПОТРЕБА КАКО АРХИТЕКТОНСКО – ГРАДЕЖЕН КАМЕН <i>Орце Спасовски, Даниел Спасовски</i>	675
DIMENSIONAL STONE DEPOSITS IN WESTERN MACEDONIA <i>Ljupche Kulakov</i>	681
МОЖНОСТИ ЗА КОРИСТЕЊЕ НА ОНИКСОТ И ТРАВЕРТИНОТ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ ДЕКОВА ДАБИЦА КАКО АРХИТЕКТОНСКИ КАМЕН <i>Орце Спасовски, Даниел Спасовски</i>	689

ТЕКТОНСКАТА ПОВРЗАНОСТ НА РАСЕДНАТА ЗОНА ЖИВОЈНО -БРОД ГНЕОТИНО- СУВОДОЛ <i>Љупчо Петрески, Марија Манева, Анита Мартиновиќ</i>	.....	695
ГЕОЛОШКИ РЕЗЕРВИ НА ЈАГЛЕН ВО ПЕ “РУДНИЦИ”- РЕК БИТОЛА <i>Љупчо Петрески, Елизабета Митревска, Марија Манева</i>	.....	701
ЕНЕРГЕТСКА ПОТЕНЦИЈАЛНОСТ НА БИТОЛСКИОТ ДЕЛ ОД ПЕЛАГОНИСКАТА КОТЛИНА НА ПРОСТОРОТ ПОМЕЃУ СЕЛАТА ЛОЗНАНИ И КАНАТЛАРЦИ НА СЕВЕР И ОРИЗАРИ И НОВАЦИ НА ЈУГ <i>Никола Богатиновски, Стојанче Николов, Петре Пасков</i>	.....	709
MINING / MINERAL SUPPORT SERVICES PROJECT <i>Duška Rokavec, Tina Benda</i>	.....	719

КВАЛИТЕТ НА АМБИЕНТАЛЕН ВОЗДУХ-СУСПЕНДИРАНИ ЧЕСТИЧКИ (ПМ-10) ВО ОБЛАСТА ТИКВЕШ

¹Иван Боев, ¹Дејан Мираковски, ¹Марија Хаџи Николова, ¹Блажо Боев

¹University "Goce Delčev"- Štip, Faculty of Natural and Technical Sciences, Blvd.Krste Misirkov, 10-A,
P.O.Box 210. 2000 Štip Republic of Macedonia, e-mail: ivan.boev@ugd.edu.mk

Абстракт

Во трудот се прикажани резултатите и интерпретациите на мерењата на квалитетот на амбиенталниот воздух во областа Тиквеш во периодот од 16.03.2015 до 22.03.2015 а кои се однесуваат на количината на присутните суспендирани честички (ПМ-10), нивниот хемиски состав одреден со методата на ICP-MS како и морфологијата и облиците на суспендираните честички со приемена на SEM-EDS техниката.

Клучни зборови: амбиентален воздух, суспендирани честички, ПМ-10

1. ВОВЕД

Областа Тиквеш е под влијание на поголем антропоген импакт и тоа во подолг временски период како последица на зголемената металургиска активност (Baceva et al, 2011, Solomons, 1995, Dudka et al, 1997, Boev et al, 2013a, 2013b, Sajn, 1999, 2000, Stafilov et al, 2013). За таа цел во периодот 16.03.2015 до 22.03.2015 беа реализирани индикативни мерења на амбиентните концентрации на цврсти честички - фракција PM10, на една локација, на едно мерно место - MM1.

Мерењата беа реализирани од страна на стручен тим од Теренската лабораторија за животна и работна средина и електронска микроскопија – оддел АМБИКОН, Факултет за природни и технички науки – Штип, а во целост согласно стандардните процедури дефинирани со МКС ISO 12341:2007 Квалитет на воздух-Определување на фракција PM10 на суспендирани цврсти честички - референтна метода.

Оваа метода пропишува земање на примерок од воздух на дадена локација континуирано во текот 24 часа, 7 дена и одредување на балансот на масата и протокот. Согласно Директивата на комисијата 199/30/ЕС и Директива 96/62/ЕС, добиените резултати се изразуваат во $\mu\text{g}/\text{m}^3$, при што волуменот на воздухот е волумен на амбиентните услови близу до влезниот отвор во моментот на земање на примерокот.

Дополнително, а со цел да се проследат тенденциите на менување на концентрациите на цврсти честички со ЕАД $< 10\mu\text{m}$ во текот на период од 24 часа, на истата локација беа извршени мерења со приближен (не референтен) метод на одредување во реално време на масена концентрација на цврсти честички во воздушен поток со распрскување на светлосен сноп, како и селекција на големината на честичките (на фракција PM10) со циклон со остар пресек при проток од 2 [l/min].

Мислењето и интерпретациите се базирани на одредбите од следниве национални прописи:

- Законот за квалитет на амбиентен воздух („Службен весник на Република Македонија“, бр.100/12, 163/13, 10/15);
- Уредба за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели („Службен весник на РМ“, бр. 50/05).

Согласно, Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за

Трет Конгрес на Геолозите на Република Македонија Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia

постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели („Службен весник на РМЗ, бр. 50/05), граничната вредност на цврстите честички

како загадувачки супстанции кои го определуваат квалитетот на амбиентниот воздух е дефинирана на следниов начин (Таб.1):

Табела 1. Гранични вредности на ниво на концентрации и маргини на толеранција за суспендирани честички со големина од 10 µm (PM10):

Параметар	Период за пресметување на просекот	Гранична вредност	Маргина на толеранција
24-часовна гранична вредност за заштита на човековото здравје	24 часа	50 µg/m ³ PM10, не смее да биде надмината повеќе од 35 пати во текот на една календарска година	25 µg/m ³ (50%) при денот на отпочнување на примената на оваа Уредба, со намалување натаму на секои 12 месеци во еднакви годишни проценти, за да се достигне 0%
Годишна гранична вредност за заштита на човековото здравје	Календарска година	40 µg/m ³ PM10	20 µg/m ³ (50%) при денот на отпочнување на примената на оваа Уредба, со намалување натаму на секои 12 месеци во еднакви годишни проценти, за да се достигне 0%

2. ЦЕЛИ И ОПФАТ НА МЕРЕЊАТА

Мерењата на квалитетот на воздухот во Кавадарци се извршени исклучиво за научно истражувачки цели, во период од седум денови на едно мерно место во комерцијално резиденцијалниот дел на

градот Кавадарци (Таб. 2). Локацијата на мерното место 1 е дефинирана како репрезентативна за урбаното подрачје на областа Тиквеш (Табела 2). Фотографија од мерното место е прикажана на Сл. 1.

Табела 2. Опис на мерното место

Мерно место	Шифра	Опис на локацијата	Координати според Државен координатен систем во Гаус-Кригера проекција,	
			Y	X
1	MM1-AK	Комерцијален двор со паркинг, во објектот се вршат услужни дејности со ниска фреквенција, окружувањето е резиденцијална зона.	4588355	7583877

На мерното место се дефинирани просечните 24 часовни концентрации (во µg/m³) на суспендирани цврсти честички – фракција PM10, одредени согласно МКC ISO 12341:2007. Дополнително за тоа мерно место, со приближен (не-референтен) метод се дефинирани

тенденциите на промена на масените концентрации на суспендирани цврсти честички – фракција PM10, упресочени на секои 5 мин. за период од 24 ч. Податоците добиени се прикажани на Сл.3.

Исто така, извршени се хемиски анализи на филтрите при што: 6 филтри се



Слика 1. Автоматска мерна станица

Трет Конгрес на Геолозите на Република Македонија Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia

анализирани со деструктивни хемиски методи за содржина на метали (ICP-MS) (Табела 5) во Лабораторијата за заштита на растенијата и животната средина во состав на Земјоделскиот факултет при Универзитетот „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ во Штип, а еден филтер во одделот за електронска микроскопија (Сл.4).

За индикација на метеоролошките услови во кои се одредувани амбиентните

концентрации на прашина, метеоролошките параметри вклучително; температура, релативна влажност, брзина и правец на ветер, се превземени од сајтот <http://www.wunderground.com/> за најблиската достапна метеоролошка станица во конкретниот случај во Кавадарци.

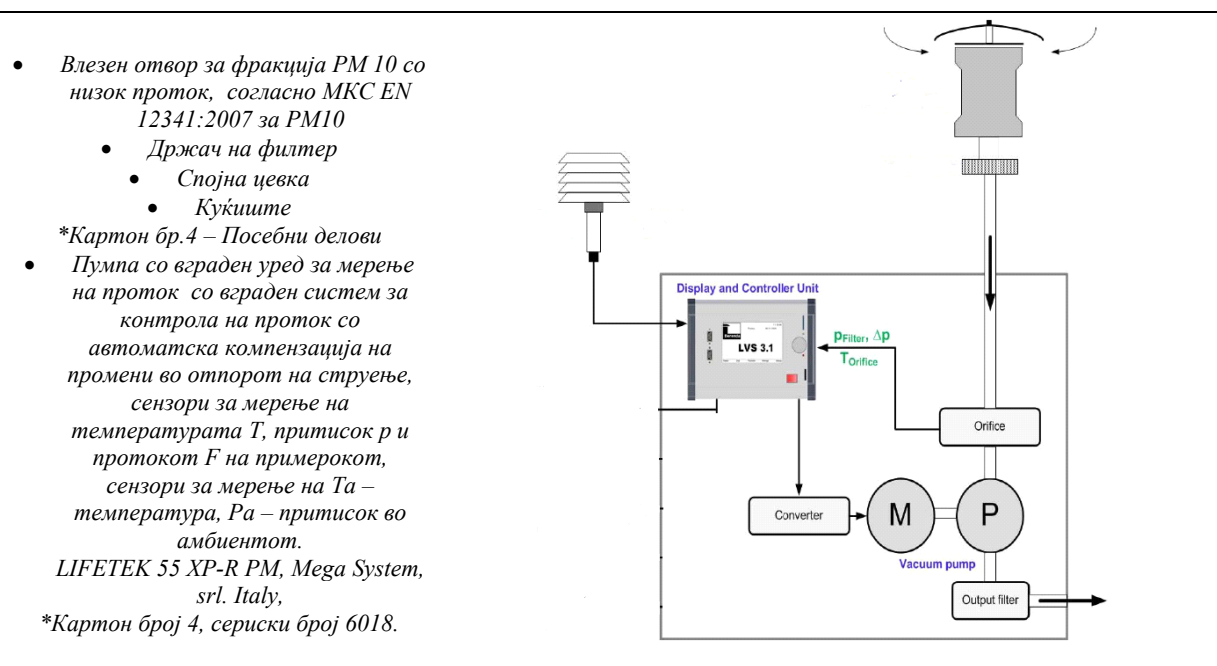
3. МЕТОДОЛОГИЈА НА МЕРЕЊЕ И МЕРНИ ИНСТРУМЕНТИ

Постапката на подготовка и лабораториски анализи/пресметки (кондиционирање и гравиметриско одредување на концентрација на цврсти честички), како и земање на примерок од воздух на дадена локација се елаборирани детално во УП 5.4.3 Упатство за квалитет на амбиентен воздух – стандардна метода на гравиметриско мерење за одредување на PM 10 масена фракција од суспендираните цврсти честички, документ целосно базиран на следнава референтни извори (Сл.2).

- МКС EN 14907:2006 – Квалитет на амбиентен воздух – Стандардна метода на гравиметриско мерење за одредување на PM_{2,5} масена фракција од суспендираните цврсти честички;
- МКС EN 12341:2007 – Квалитет на воздух – Определување на фракција

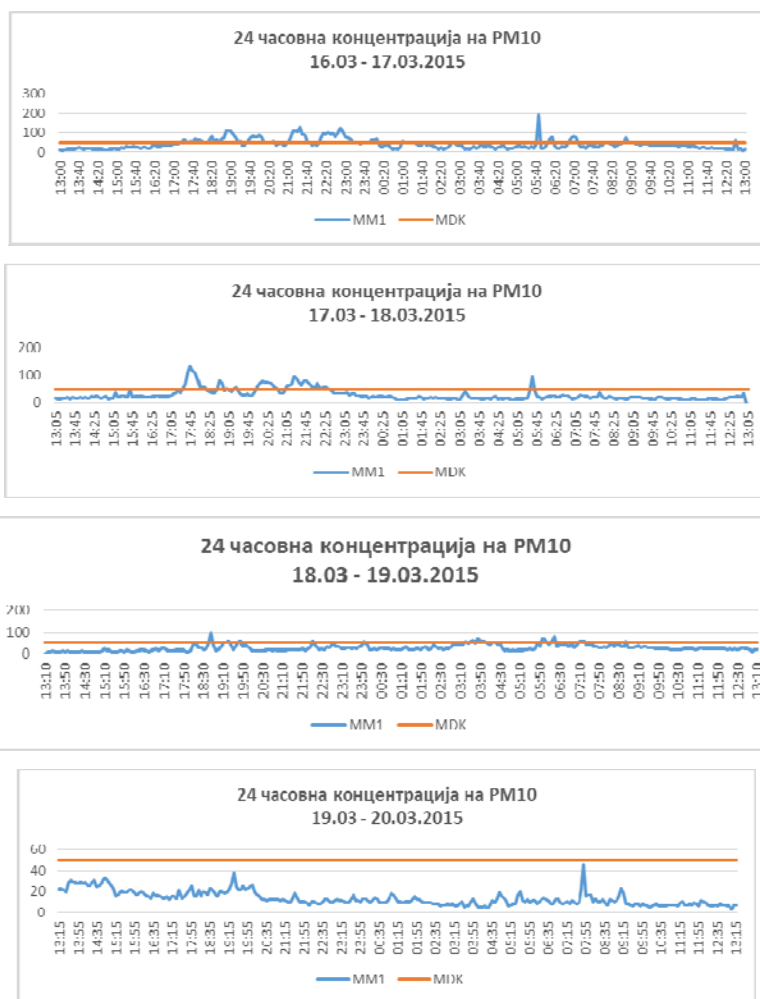
PM₁₀ на суспендирани цврсти честички – Референтна метода и теренска тест процедура за демонстрирање референтна еквивалентност на мерни методи;

- ISO 7708 – Air quality – Particle size fraction definitions for health-related sampling;
- SOP ESCAPE Version 1 Date: 03.10.2008, ENV 2007.1.2.2.2. European cohort on air pollution;
- RUPION SOP 3.0, Date: 16.05.2009, ENV 2007.1.2.2.2. European cohort on air pollution.
- Мерниот ланец за земање на примероци од воздух, дефиниран согласно горе споменатите документациони основи, е даден во продолжение:



Слика 2. Мерен ланец за амбиентни концентрации прашина (шематски приказ)

Трет Конгрес на Геолозите на Република Македонија
Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia



Слика 3. 24-часовни концентрации на честички ПМ-10

Калибрацијата на опремата се врши од страна на акредитирано тело на секои 3 години.

Дополнителната опрема/материјали користена при мерењето вклучува (Таб. 3):

Табела 3. Список на користена опрема при мерењата

Бр.	Опис	Сериски број	Производител	Картон број
1	Вага MYA 5.3Y.F (мерен опсег: 0.000001g ÷ 5g; Посебни делови: Дејонизатор DJ-03, Комора со контролирана атмосфера (температура и влажност), вградена антивибрациона маса и контролно /информационен систем,	36460	Radwag, Polska	30
		A52297	Radwag, Polska	
		/	Софтек, Македонија	
2	Инструмент за мерење на температура, влажност и притисок, SD 700	Q590460	Extech, Taiwan	13
3	Филтри GlassFiber, 47 mm	/	SKC	/
4	Инструмент за мониторинг на концентрации на цврсти честички (фракции PM 1, PM 2.5 и PM10) во амбиентен воздух во реално време Производител / тип: /E-Sampler	R13780	METONE, USA	29

Трет Конгрес на Геолозите на Република Македонија
Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia

4. РЕЗУЛТАТИ ОД МЕРЕЊАТА

Табела 4. Резултати од мерењата на Мерно место 1

Општи податоци					
Код на мерно место:	ММ1-АК	Време на мерење			
Координати на локацијата		Почеток		Крај	
Y	X	Датум	Час	Датум	Час
4588355	7583877	16.03.2015	12:45	17.03.2015	12:45
Метод	МКС ISO 12341:2007 Квалитет на воздух- Определување на фракција РМ 10 на суспендирани цврсти честички – референтна метода				
Тип на филтер	Glas Fiber 47 mm	Код на филтер	10031506GF-47		
Метеоролошки услови					
	Минимум	Максимум	Средна	Врнежи	
Температура (°C)	-1	15	7	Вид:	
Влажност (%)	93	24	65	Количина (mm):	
Брзина на ветер(m/s)	0	4,16	Дом. правец:	СИ	
Суспендирани честички (фракција - РМ10)				Вредност	Единица
Измерена вредност (просечна 24 часовна)				29,32	[µg/m³]
Гранична вредност				50	[µg/m³]
Стандардна мерна неодреденост				±1.4	[µg/m³]
Проширена мерна неодреденост				±2.7	[µg/m³]
		17.03.2015	12:51	18.03.2015	12:51
Метеоролошки услови					
	Минимум	Максимум	Средна	Врнежи	
Температура (°C)	5	14	10	Вид:	
Влажност (%)	25	87	59	Количина (mm):	
Брзина на ветер(m/s)	0	4,16	Дом. правец:	СИ	
Суспендирани честички (фракција - РМ10)				Вредност	Единица
Измерена вредност (просечна 24 часовна)				54,28	[µg/m³]
Гранична вредност				50	[µg/m³]
Стандардна мерна неодреденост				±1.4	[µg/m³]
Проширена мерна неодреденост				±2.7	[µg/m³]
		18.03.2015	12:54	19.03.2015	12:54
Метеоролошки услови					
	Минимум	Максимум	Средна	Врнежи	
Температура (°C)	1	9	5	Вид:	
Влажност (%)	51	87	71	Количина (mm):	
Брзина на ветер(m/s)	0	4,72	Дом. правец:	ЈИ	
Суспендирани честички (фракција - РМ10)				Вредност	Единица
Измерена вредност (просечна 24 часовна)				45,82	[µg/m³]
Гранична вредност				50	[µg/m³]
Стандардна мерна неодреденост				±1.4	[µg/m³]
Проширена мерна неодреденост				±2.7	[µg/m³]
		19.03.2015	12:56	20.03.2015	12:56
Метеоролошки услови					
	Минимум	Максимум	Средна	Врнежи	
Температура (°C)	0	7	4	Вид:	дожд
Влажност (%)	43	100	77	Количина (mm):	
Брзина на ветер(m/s)	0	8,33	Дом. правец:	СИ	
Суспендирани честички (фракција - РМ10)				Вредност	Единица
Измерена вредност (просечна 24 часовна)				23,25	[µg/m³]
Гранична вредност				50	[µg/m³]
Стандардна мерна неодреденост				±1.4	[µg/m³]
Проширена мерна неодреденост				±2.7	[µg/m³]

Трет Конгрес на Геолозите на Република Македонија
Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia

Табела 4. Резултати од мерењата на Мерно место 1 (продолжение)

Општи податоци						
Код на мерно место:		MM1-AK	Време на мерење			
Координати на локацијата		Почеток		Крај		
Y	X	Датум	Час	Датум	Час	
4588355	7583877	20.03.2015	12:59	21.03.2015	12:59	
Метод		МКС ISO 12341:2007 Квалитет на воздух- Определување на фракција РМ 10 на суспендирани цврсти честички – референтна метода				
Тип на филтер		Glas Fiber 47 mm		Код на филтер		10031509GF-47
Метеоролошки услови						
Температура (°C)	Минимум	Максимум	Средна		Врнежи	
Влажност (%)	-2	9	4		Вид:	
Брзина ветер(m/s)	17	80	53		Количина (mm):	
	0	7,77	Дом. правец:		СЗ	
Суспендирани честички (фракција - РМ10)				Вредност	Единица	
Измерена вредност (просечна 24 часовна)				46,64	[µg/m³]	
Гранична вредност				50	[µg/m³]	
Стандардна мерна неодреденост				±1.4	[µg/m³]	
Проширена мерна неодреденост				±2.7	[µg/m³]	
		21.03.2015	13:03	22.03.2015		13:03
Метеоролошки услови						
Температура (°C)	Минимум	Максимум	Средна		Врнежи	
Влажност (%)	-6	15	4		Вид:	
Брзина ветер(m/s)	6	86	48		Количина (mm):	
	0	3,05	Дом. правец:		СИ	
Суспендирани честички (фракција - РМ10)				Вредност	Единица	
Измерена вредност (просечна 24 часовна)				56,46	[µg/m³]	
Гранична вредност				50	[µg/m³]	
Стандардна мерна неодреденост				±1.4	[µg/m³]	
Проширена мерна неодреденост				±2.7	[µg/m³]	
		22.03.2015	13:07	23.03.2015		13:07
Метеоролошки услови						
Температура (°C)	Минимум	Максимум	Средна		Врнежи	
Влажност (%)	-3	13	5		Вид:	
Брзина ветер(m/s)	24	93	65		Количина (mm):	
	0	4,72	Дом. правец:		ЈЗ	
Суспендирани честички (фракција - РМ10)				Вредност	Единица	
Измерена вредност (просечна 24 часовна)				29,52	[µg/m³]	
Гранична вредност				50	[µg/m³]	
Стандардна мерна неодреденост				±1.4	[µg/m³]	
Проширена мерна неодреденост				±2.7	[µg/m³]	

Резултатите од мерњата се прикажани во Табелата 4 а резултатите од испитувањата на хемискиот состав на честичките ПМ-10 со примена на методата на ICP-MS се прикажани во Табелата 5. На Сл.4 се прикажани испитувањата на честичките со примена на SEM-EDS техниката.

Табела 5. Хемиски состав на честичките ПМ-10 од областа Тиквеш (ICP-MS)

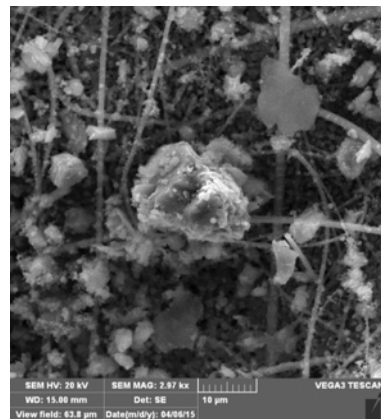
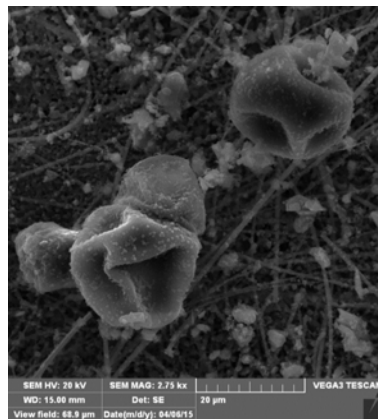
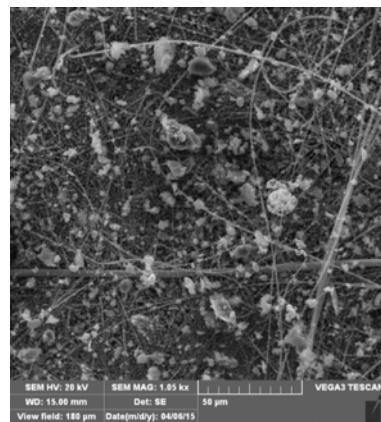
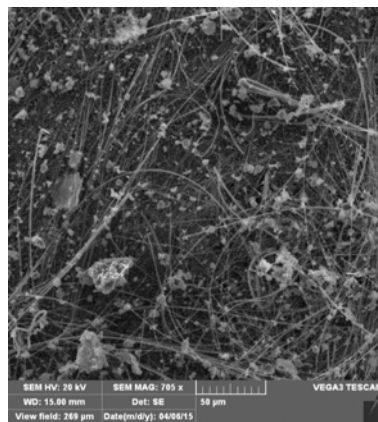
mg/m3	Li	Be	B	Na	Mg	Al	P	K	Ca	Ti	V
10031508 GF-47	0.00003 630	0.00000 000	0.05631 032	0.00498 468	0.00437 090	0.56749 715	0.00029 793	0.15195 405	0.06541 905	0.00472 886	0.00000 247
10031505 GF-47	0.00001 580	0.00000 000	0.01989 386	0.00107 632	0.00327 984	0.21492 820	0.00014 246	0.05929 456	0.03107 084	0.00212 379	0.00000 370
10031506 GF-47	0.00000 878	0.00000 000	0.01058 824	0.00067 218	0.00202 975	0.11791 959	0.00007 631	0.03151 456	0.01651 621	0.00116 714	0.00000 453
10031507 GF-47	0.00001 142	0.00000 000	0.01544 237	0.00096 348	0.00202 952	0.16229 324	0.00009 655	0.04263 581	0.02074 629	0.00140 096	0.00000 172
10031509 GF-47	0.00001 255	0.00000 000	0.01624 207	0.00103 853	0.00299 438	0.16808 520	0.00011 979	0.04578 330	0.02671 850	0.00193 774	0.00000 363
10031511 GF-47	0.00000 851	0.00000 000	0.01023 661	0.00066 746	0.00170 011	0.11751 263	0.00007 652	0.03234 198	0.01629 961	0.00112 865	0.00000 259

Трет Конгрес на Геолозите на Република Македонија
Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia

Табела 5. Хемиски состав на честичките ПМ-10 од областа Тиквеш (ICP-MS) (продолжение)

mg/m3	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se
10031508 GF-47	0.00011 656	0.00004 275	0.43579 301	0.00000 000	0.00008 886	0.00004 604	0.17440 250	0.01181 954	0.00000 000	0.00003 249	0.00000 011
10031505 GF-47	0.00005 346	0.00005 295	0.33974 292	0.00000 118	0.00004 281	0.00001 788	0.05996 984	0.00415 394	0.00000 000	0.00007 380	0.00000 116
10031506 GF-47	0.00004 189	0.00004 578	0.35337 787	0.00000 245	0.00008 624	0.00000 966	0.03274 799	0.00216 340	0.00000 000	0.00000 654	0.00000 046
10031507 GF-47	0.00003 853	0.00003 114	0.20178 690	0.00000 004	0.00000 907	0.00001 181	0.04528 435	0.00300 013	0.00000 000	0.00001 255	0.00000 067
10031509 GF-47	0.00003 880	0.00005 358	0.30796 432	0.00000 069	0.00002 379	0.00001 363	0.04645 804	0.00323 454	0.00000 000	0.00005 018	0.00000 065
10031511 GF-47	0.00002 755	0.00003 059	0.18380 139	0.00000 051	0.00004 460	0.00001 323	0.03237 535	0.00224 371	0.00000 000	0.00003 948	0.00000 047

mg/m3	Rb	Sr	Mo	Pd	Ag	Cd	Sn	Sb	Cs	Ba	Tl	Pb	Bi
100315 08GF- 47	0.000 10469	0.003 89344	0.000 00651	0.000 01881	0.000 00000	0.000 00000	0.000 04097	0.000 00000	0.000 00000	0.136 88177	0.000 00385	0.000 01753	0.000 00000
100315 05GF- 47	0.000 03894	0.001 40975	0.000 00095	0.000 00685	0.000 00000	0.000 00000	0.000 01128	0.000 00000	0.000 00000	0.046 35770	0.000 00386	0.000 01190	0.000 00000
100315 06GF- 47	0.000 02072	0.000 74989	0.000 00067	0.000 00372	0.000 00000	0.000 00000	0.000 01832	0.000 00000	0.000 00000	0.024 83023	0.000 00089	0.000 00821	0.000 00000
100315 07GF- 47	0.000 02890	0.001 07815	0.000 00104	0.000 00554	0.000 00000	0.000 00000	0.000 01582	0.000 00000	0.000 00000	0.036 37483	0.000 00037	0.000 00888	0.000 00000
100315 09GF- 47	0.000 03100	0.001 09175	0.000 00064	0.000 00583	0.000 00000	0.000 00000	0.000 00583	0.000 00000	0.000 00000	0.035 94751	0.000 00168	0.000 00896	0.000 00000
100315 11GF- 47	0.000 02184	0.000 78582	0.000 00046	0.000 00417	0.000 00000	0.000 00000	0.000 00402	0.000 00000	0.000 00000	0.025 49398	0.000 00226	0.000 00582	0.000 00000



Слика 4. Морфолошка анализа на филтер (10031510GF-47 за проба земена на 21-22.03.2015) напарен со злато со употреба на сканинг електронски микроскоп

5. ЗАКЛУЧОК И ИНТЕРПРЕТАЦИИ

Концентрациите на цврстите честички во амбиентниот воздух, утврдени со индикативните мерења, спроведени на локации во индустриската зона во Кавадарци во периодот од 16.03.2015 до 22.03.2015, на мерното место ММ1 се наоѓаат во рамките на 24-часовна гранична вредност за заштита на човековото здравје пропишани со Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини на толеранција за гранична

вредност, целни вредности и долгорочни цели („Службен весник на РМЗ, бр. 50/05), освен на 17 и 21 Март, кога е забележано незначително (<10%) надминување на граничната вредност.

Мора да се напомене дека покрај тоа што просечните концентрации се во рамките на дозволените, за сите денови карактеристични се периоди на екстремно високи концентрации на SPM во вечерните и утринските часови, детектирани со нефлометриските мерења.

ЛИТЕРАТУРА

- Bačeva, K., Stafilov, T., Šajn, R. (2012) Monitoring of air pollution with heavy metals in the vicinity of ferronickel smelter plant by deposited dust, *Macedonian Journal of Ecology and Environment*, 1(1-2), 17-24.
- Boev, I., Šijakova-Ivanova, T., Mirakovski, D.** (2013) Scanning electron microprobe characterization of air filters from the Kavadarci town and Tikveš valley. *Geologica Macedonica*, 27(1), 13-24.
- Boev, I.** (2013) Wine geochemistry in the Tikves region. 1st 2nd International Workshop on the Project “Environmental Impact Assessment of the Kozuf Metallogenic District in Southern Macedonia in Relation to Groundwater Resources, Surface Waters, Soils and Socio-economic Consequences (ENIGMA), Kavadarci, 10th October 2013, *Proceedings*, pp. 103-108.
- Dudka, S., Adriano, C.D. (1997) Environmental impacts of metal ore mining and processing: A review. *Journal of Environmental Quality* 26, 590-602.
- Šajn, R. (1999) Geochemical properties of urban sediments on the territory of Slovenia. *Geological survey of Slovenia, Ljubljana*, pp. 1-136.
- Šajn, R. (2000) Influence of lithology and antropogenic activity on distribution of chemical elements in dwelling dust. *Slovenia. Geologija* 43, 85-101.
- Salomons, W. (1995) Environmental impact of metals derived from mining activities: Processes, predictions, preventions. *Journal of Geochemical Exploration* 44, 5-23.
- Stafilov, T., Šajn, R., Boev, B., Cvetković, J. (2013) Geochemistry of soil of Kavadarci and the environs. 1st International workshop on the project “Environmental impact assessment of the Kozuf metallogenic district in southern Macedonia in relation to groundwater resources, surface waters, soils and socio-economic consequences (ENIGMA)”. *Proceedings, Kavadarci*, pp. 109-122.